

OPTICAL MEMBER

Patent number: JP10039114
Publication date: 1998-02-13
Inventor: ONO OSAMU; SHIBATA ETSUKO
Applicant: MINOLTA CO LTD
Classification:
 - international: G02B3/06
 - european: G02B7/02; G02B26/12F
Application number: JP19960196614 19960725
Priority number(s): JP19960196614 19960725

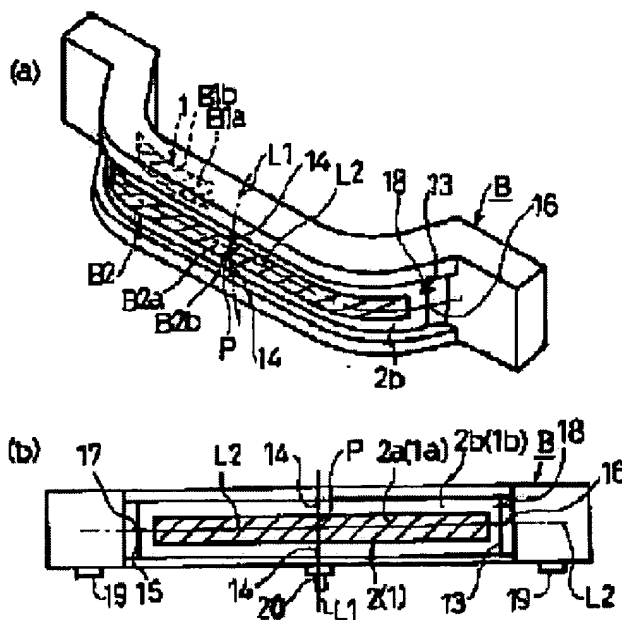
Also published as:



US6504657 (B1)

Abstract of JP10039114

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to exactly recognize a reference axis and to exactly make adjustment and check at the time of measuring the transferrability of metal molds and assembling of these metal molds by forming the marks made by the metal mold shapes in the areas off the effective area of a lens or mirror surface. **SOLUTION:** The off-effective area B2b of the lens-shaped surface B2 on an exit side which is a free curved surface as a toric function surface is provided with the linear marks 13 to 18 formed by the shape, i.e., fine marking-off lines, of the mold surfaces of the metal molds molding the lens-shaped surface B2 of an optical member B. The off-effective area B2b which is the range of the same plane as the plane of the lens-shaped surface B2 is provided with the marks 13 to 18 and, therefore, the pouring state and cooling state of a molten resin and the metal molds for molding the effective area B2a and off-effective area B2b of the lens-shaped surface B2 are respectively the same than the case the other plane is provided with these marks. Then, the marks 13 to 18 are eventually formed in the positions which are closer to the effective area B2a of the lens-shaped surface B2 and where the molding conditions are more approximate to the molding conditions of the effective area B2a of the lens-shaped surface B2.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トーリック機能面を有する光学部材において、機能面のうち、少なくとも1面の有効域外に光学部材の成形に用いた金型の形状によって作られた刻印を有することを特徴とする光学部材。

【請求項2】 走査光学系に用いられるトーリック機能面を有する光学部材において、光学部材の機能面のうち、少なくとも1面の有効域外に光学部材の成形に用いた金型の形状によって作られた刻印を有することを特徴とする光学部材。

【請求項3】 上記刻印は、前記1面の母線の基準位置を示す第1の刻印と、この母線と直交する線の基準位置を示す第2の刻印とを有する請求項2に記載の光学部材。

【請求項4】 上記第1、第2の各刻印は、前記1面の有効域外の有効域を跨る両側に一対ずつ設けられている請求項3に記載の光学部材。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、金型を用いて成形される主として樹脂製の光学部材に関するものであり、レーザービームプリンタやデジタル複写機の書き込み光学系として使用するレーザー走査光学系に用いられる光学部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】走査光学系に用いる光学部材は、トーリックな自由曲面とされる機能面形状の複雑さから、金型で成形された樹脂製のレンズとされることが多い。このような樹脂製の光学部材の分野では、従来、例えば特開平6-75181号公報に示されるように、成形時の情報を明示する突起をプラスチックレンズ自体に設ける技術が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した従来のプラスチックレンズに設けた突起は、どのレンズがどの成形機により成形されたか管理するためのロット情報を読み取るためのコード記号で、位置的情報をもつものでなく、レンズの機能面と連続しない別の面に施されている。このため、以下の点で問題がある。

【0004】①レンズに設けられた突起の情報によっても、成形機で型成形されたレンズ面の形状誤差、基準軸の誤差は見れないし、これをレンズ形状面と関連した位置基準を持たないレンズそのものからは検出しにくい。

【0005】

従って、突起はロットの管理をするだけの位置情報であり、同じ成形機で成形した同一ロット内のレンズ間でのバラツキ測定には寄与していない。

【0006】突起に基づいた調整も、ロット（成形機）間の差は補正できても同一ロット内のレンズ間でのバラツキは補正できない。

【0007】突起はレンズ面の精度向上、基準位置との相対位置の精度向上に寄与していない。

【0008】②仮に、前記のような誤差を検知するための位置情報を、先行技術の突起のようにレンズ面と連続していない別の面（例、リブ、上面、底面、側面）に設けても、突起を設けた面はレンズの機能面と収縮率が異なるため、情報位置に成形誤差の影響を受けやすく、このような情報に基づいて必要な形状や位置を検出しても検出誤差が出る。

【0009】このような事情から、トーリック機能面が特に自由曲面のような軸非対称な形をしたレンズ形状、またはこのようなレンズ形状面を成形する金型において、以下のような点がさらに望まれる。

【0010】レンズの機能面を成形する金型であるコアの加工において、設計的には金型は左右対称でも成形されたレンズの機能面は型面に加工上沿い切れなかったり、収縮時の変形によって非対称になる可能性があるので、レンズ評価時にコアが使用された左右の向きを明確にしたい。

【0011】レンズ判定時に、レンズの機能面と連続しない外周にある位置基準を正としてレンズの機能面を測定するのではなく、レンズ自身の形状を正確に測定したい。外周の位置基準とレンズの光軸が通る中心軸の距離を正確につかみたい。

【0012】ハウジングへの光学部材の組み込み調整時に、レンズ面に対して光路が長手、短手方向の設計上の位置にあるかどうかを確認したい（調整したい）。

【0013】レンズの入射側、射出側各機能面の成型型であるコアの組み込み時の偏心を取り除きたい。

【0014】そこで本発明の目的は、このような要求に応え得る光学部材を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明の光学部材は、トーリック機能面を有する光学部材において、機能面のうち、少なくとも1面の有効域外に光学部材の成形に用いた金型の形状によって作られた刻印を有することを特徴とするものである。

【0016】このような構成では、刻印が、トーリック機能面を有する光学部材の少なくとも1つの機能面の有効域外、従って、同じ収縮率を示す同一機能面の一部に位置して、機能面と同じ金型によって同時に成形されているので、対応する機能面との位置関係が、成形時の光学部材の各部での収縮率の違いや、金型の型組み時の金型間の位置ずれの影響なくほぼ一義的に定まって誤差がほとんどない。このため、前記刻印は光学部材の刻印に対応する機能面の面形状に対する、金型の型面の刻印用形状部を基準にした型面との比較を含む各種測定、および光学部材のハウジングへの組み込み時の光路位置の確認、調整等を行うための、正確な位置基準となり、前記

測定や組み込み状態の判定、およびこれらに基づく光学部材成形条件や組み込み状態の調整が容易かつ正確に達成されるようにする。しかも、刻印は機能面の一部でありながら有効域外に位置しているため、対応する機能面の光学的機能を損なうことはない。

【0017】請求項2の発明の光学部材は、走査光学系に用いられるトーリック面を有する光学部材において、光学部材の機能面のうち、少なくとも1面の有効域外に光学部材の成形に用いた金型の形状によって作られた刻印を有することを特徴とするものであり、この場合の光学部材のトーリック機能面は、走査方向に $f\theta$ 特性を持った自由曲面をなして長く、走査方向と直角な方向には収束特性を持った曲面をなして短い、スリット型の有効域を有した三次元形状のものとなり、有効域の面形状および組み込み位置の精度が特に重要であるが、この面形状に対応して設けた前記特徴ある刻印を測定基準として、走査光学系に用いる光学部材のトーリック機能面の複雑な三次元形状およびその組み込み位置をも前記同様に容易かつ正確に判定し、また調整することができる。

【0018】請求項3の発明の光学部材は、請求項2の発明の光学部材において、さらに、上記刻印は、前記1面の母線の基準位置を示す第1の刻印と、この母線と直交する線の基準位置を示す第2の刻印とを有するので、請求項2の発明に加え、さらに、走査光学系に用いられる光学部材のトーリック機能面の機能上特に重要となる走査方向の母線は、第1の刻印の位置から直接的に容易かつ正確に得られるし、同様に重要な光軸が通る面頂点の位置も、第2の刻印から直接的に容易かつ正確に得られるので、走査光学系に用いられるトーリック機能面の複雑な三次元形状およびその組み込み位置の判定および調整がさらに容易かつ正確に行える。

【0019】請求項4の発明の光学部材は、請求項3の発明において、さらに、上記第1、第2の各刻印が、前記1面の有効域外の有効域を跨がる両側に一対ずつ設けられている。

【0020】このような構成では、第1、第2の各刻印のいずれも、有効域外の有効域を跨がる両側に一対ずつ設けられた対応する刻印どうしを適宜結ぶことによって、第1の刻印による母線と、第2の刻印による前記母線に直交する線とを、機能面に影響なく機能面上に直接正確に設定して、各種判定および位置決めに供することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5を参照しながら、本発明の幾つかの実施の形態について具体的に説明する。

【0022】（実施の形態1）本実施の形態1は図1～図4に示してあり、図3に示すようなレーザビームプリンタの走査光学系Aに適用されるトーリック機能面を有

して $f\theta$ 特性を発揮する光学部材Bの場合を示している。本実施の形態1では複数の光学部材Bを配している。しかし、この組み合わせ数は自由に設定でき、場合によっては1つでもよいし、トーリック機能面を有しない他の光学部材と組み合わせ使用される構成とすることもできる。

【0023】図3に示すレーザビームプリンタは、ハウジングH内でレーザ光源1から発せられる画像信号によって変調されたレーザ光束2をポリゴンミラー3によって図3に示す所定の範囲 α で偏向し、この偏向されるレーザ光束2をミラー4を介してハウジングH外にある記録媒体としての感光体5に向けて、この感光体5上を図3の矢印aで示す主走査方向に走査する。このとき光学部材Bは、前記偏向されるレーザ光束2を感光体5上の各走査位置に順次に結像させていくレンズ特性を発揮し、前記した $f\theta$ 特性によって前記偏向されたレーザ光束2は感光体5上を等速で走査される。

【0024】感光体5は主走査方向と直角な向きとなる副走査方向に移動されながら、前記主走査を繰り返して受けることによって画像露光され、前記画像信号に対応する静電潜像を形成する。感光体5上の静電潜像はトナー現像され、現像後のトナー像は搬送されてくる図示しない記録紙上に転写される。転写後の記録紙につき定着処理を行い画像形成が終了する。

【0025】光学部材Bは樹脂製であり、図1に示すように、レーザ光束2の入射側の機能面としてのレンズ形状面B1と射出側のトーリック機能面としてのレンズ形状面B2とを有している。レンズ形状面B1、B2のいずれもその全体が図4の(a)に示すような平面視形状を持った金型C1、C2の型面C1a、C2aによって成形される。このような成形を行うに図4の(b)に示すような組み合わせ金型Cは、前記金型C1、C2と、これらをコアとして左右から挿入できるようにした上下に開閉する金型C3、C4を有し、金型C1～C4が形成するキャビティC5内に熔融した樹脂材料を流し込んで、図1に示すような光学部材Bをインジェクション成形する。もっとも、光学部材Bを形成する金型としてはこのような構成に限定されることはない。また光学部材Bも合成樹脂製に限られるものではなく、これに代わり得る他のどのような材料を用いたものにも本発明は適用できる。

【0026】レンズ形状面B1、B2のレーザ光束2が通過する有効域B1aおよびB2aは、図1の(a)、(b)に斜線を施して示した部分のスリット状の範囲にあり、これから外れた周辺の部分は有効域外B1b、B2bとなる。本実施の形態1では、トーリック機能面としての自由湾曲面となる射出側のレンズ形状面B2であるが、これの特に有効域外B2bに、光学部材Bのレンズ形状面B2を成形した前記金型C2の型面C2aの形状、具体的には図2に示すような繊細なケガキ線13

a、14a、15a、16a、18aにより形成した、図1の(a)、(b)に示すような線状の刻印13、14、15、16、17、18が設けられている。もっとも、刻印13~18は必ずしもケガキ線により形成されるものでなくてもよい。

【0027】刻印13、14、15は光学部材Bの主走査方向と一致する長手方向の位置基準となる刻印であり、刻印14は有効域B2aの走査方向中央位置にあって、有効域B2aを挟む上下の刻印14どうしを結んだ線L1が、光学部材Bの走査方向断面でのレンズ形状面B2の面頂点の軌跡となり、刻印16、17は有効域B2aの副走査方向中央位置にあって、有効域B2aを挟む左右の刻印16、17を結んだ線L2が、光学部材Bの副走査方向断面でのレンズ形状面B2の面頂点の軌跡となる。そしてこの線L2がレンズ形状面B2の母線であり、線L1は母線L2に直交する走査方向中央位置を示す基準線となる。これら基準線L1と母線L2との交点がレンズ形状面B2の面頂点Pであり光軸が通る位置となる。

【0028】このように、刻印13~17は利用上、あるいは位置表現上、特定の向きとなる繊細な線状に設けられていると、必要位置をより狂いなく設定するのに好都合である。本実施の形態1のように、上下の刻印14、14、および左右の刻印16、17のように、レンズ形状面B2の有効域外B2bの有効域B2aを跨がる両側に一対ずつ設けられていると、有効域外B2bの有効域B2aを跨がる両側に一対ずつ設けられた対応する刻印14、14どうし、および刻印16、17どうしを適宜結ぶことによって、母線L2と、基準線L1とを、トーリック機能面のうちの有効域B2aに影響なく機能面上に直接正確に設定して、各種判定および位置決めに供することができる。

【0029】なお、上下の刻印14、14の一方、および左右の刻印16、17の一方はそれぞれ省略されても、残った側の刻印を通る所定の向きの線を引いて、基準線L1や母線L2を得てもよい。

【0030】刻印18はレンズ形状面2を成形した金型C2の左右の使用向きを確認するための刻印であり、これの利用上、あるいは位置表現上、他の刻印13~17のような方向性は不要であるので、特に線状に設ける必要はない。

【0031】レンズ形状面B2を測定する場合、外周のレンズ位置決め部19、20を基準とせず、前述のレンズ形状面B2の有効域外B2bに設けられた刻印13~17により求められた基準線L1、母線L2を基準とした測定をすることにより図2に示す金型C2のコア形状、つまり、型面C2aとの比較が正確にでき、金型C2の型面C2aの面形状修正等を適正に行うことができる。

【0032】また、光学部材BのハウジングHへの組込

み調整においても光束走査高さが刻印16、17上を通過するように位置調整することにより、光学部材Bのレンズ位置ズレの性能劣化を抑えることができる。この場合の位置調整は、光学部材Bに動かした図示しない位置決めねじを手動操作するなどして、あるいはレンズを保持する図示しない位置調節できるホルダーを手動で位置調節するなどして行うことができる。これらには既に知られる各種の位置調節機構を採用することができる。

【0033】ところで、走査光学系に用いる光学部材Bの自由曲面であるトーリック機能面を有するレンズで求められる性能は、前記した f θ 特性(歪曲収差)、面倒れ補正特性等レーザ光束2の走査面上の位置に関する補正能と、像面湾曲、倍率、ビーム強度等のビームスポット径に関する特性である。

【0034】これらの、特性に関するパラメータとして、レンズにおいては、面形状、芯厚、屈折率があげられるが、本実施の形態1では、特にレンズ形状面およびこの位置の誤差を問題にして述べる。

【0035】光学部材Bの成形加工において、型面C2aに形状誤差がなくても、これによって形成されるレンズ形状面B2が、型面C2aと全く同じ形状にならないことがある。

【0036】極端な例では、型面C2aが、前記基準線L1、母線L2を中心とした軸対称自由曲面であっても、成形した光学部材Bのレンズ形状面2aは、非対称な面になってしまうことがある。これは、溶融樹脂のゲート位置、流し込み量(速度)、金型C2の抜き方向、金型C2の位置、出入り、樹脂の冷却状態(温度分布、冷却時間、冷却速度)等が複雑にからんだ結果である。

【0037】本実施の形態1でのトーリック機能面であるレンズ形状面B2の自由曲面は、主走査方向画角が大きくなるように変化する面である。このようなレンズ形状面B2の基準になるものは、光軸(面頂点P)であり(偏心レンズは別)、副走査方向断面での面頂点の軌跡となる母線L2であり、主走査方向のレンズ断面での面頂点の軌跡となる基準線L1である。

【0038】そこで、光軸位置と、各刻印13~17間の3次元方向の距離と、前述の基準線L1、母線L2の形状について、光学部材Bのレンズ形状面B2のものと、金型C2の型面C2aのものとを比較して、その誤差量を検出測定し型面C2aの面形状、面の位置(3次元方向、3軸回りの回転方向)、他の成形条件をコントロールすることで、金型C2で成形する光学部材Bのレンズ形状面2aを理想面形状に近づけていくことができる。

【0039】そして、この理想面形状にレンズ形状面B2が近づくと、母線L2上にある刻印16、17を利用して、この刻印16、17をビームが通るようにプリンタのハウジングHに光学部材Bを組みつけ、面頂点Pが

走査光学系Aの図3に示す光軸30と一致するようにすればよい。

【0040】特に、本実施の形態1では、レンズ形状面B2と同一面の範囲である有効域外B2bに刻印13～18を設けてあるため、他の面に設ける場合よりも、溶融樹脂の流しこみ状態、冷却状態、レンズ形状面B2の有効域B2aおよび有効域外B2bを成形する金型、のそれぞれが同一であるため、レンズ形状面B2の有効域B2aにより近く、レンズ形状面B2の有効域B2aの成形条件により近くなる位置に刻印13～18を成形することになり、レンズ形状面B2の有効域B2aとの成形ずれがほとんどなく、レンズ形状面2aの基準線L1、母線L2、面頂点P等の重要な各種基準位置を正確に検出し、またこれを基に対応する型面C2aとの間の、基準位置や形状の違いをズレなく正確に検知し、調整することができる。また、これら位置基準をもとに光学部材BのハウジングHへの組み込みの位置の判定や調整も容易にかつ正確に行える。

【0041】そして、本実施の形態1の光学部材Bのレンズ形状面B2が基準線L1や母線L2を中心とした軸非対称な面であって、型面C2aとの比較の際に金型C2が光学部材Bの長手方向左右のどちら向きに用いられたかは、前記刻印18とこれを形成した金型C2のケガキ線18aとの位置の比較によって簡単に判別できるので、成形されたレンズ形状面B2とこれを形成した型面C2aとの形状比較等を誤ることはない。

【0042】（実施の形態2）本実施の形態2は図5の（a）に示すように、実施の形態1の線状の刻印18に代えて、点状の刻印28を光学部材Bのレンズ形状面B2に設けてある。他の構成は実施の形態1の場合と同様であるので、同一部材および部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。点状の刻印28は例えば、レンズ形状面B2を形成する図5の（b）に示すような金型C2の型面C2aにポンチ等によって形成した点状の圧痕28aによって、レンズ形状面B2の成形と同時に形成される。

【0043】なお、上記の各本実施の形態1、2はいずれも、光学部材Bのレンズ形状面B2を成形するとき

の、精度向上を図ったものであるが、これを光学部材Bのトリック機能面を有するミラー面に適用しても同様の作用効果を発揮することができ、これも本発明の範疇に属する。

【0044】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明は金型形状によって作られた刻印をレンズ又はミラー面の有効域外に設けるといった簡単な構造でありながら、レンズ面以外の部分の成形による変形やばらつきに左右されずに面の基準軸を正確に認識できることによって金型の転写性の測定、組み込み時の調整、確認等が正確に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1としての光学部材を示す斜視図。

【図2】図1の光学部材のレンズ形状面を成形する金型の斜視図。

【図3】図1の光学部材を用いた走査光学系ユニットの斜視図。

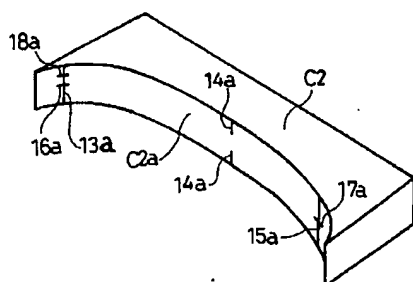
【図4】図1の光学部材の入射側および射出側の各機能面を成形する金型であるコア部分の平面図と、これらコアを有して光学部材の全体を成形する組み合わせ金型を示す断面図である。

【図5】本発明の実施の形態2としての光学部材の正面図、および機能面を成形する金型一部の斜視図である。

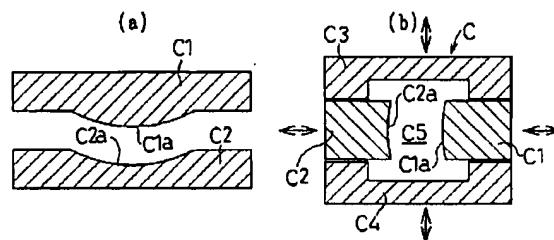
【符号の説明】

- A 走査光学系
- B 光学部材
- B1、B2 機能面
- B2a 有効域
- B2b 有効域外
- C、C1～C4 金型
- C2a 型面
- L1 基準線
- L2 母線
- P 面頂点
- 13～18、28 刻印
- 13a～18a ケガキ線
- 28a 圧痕

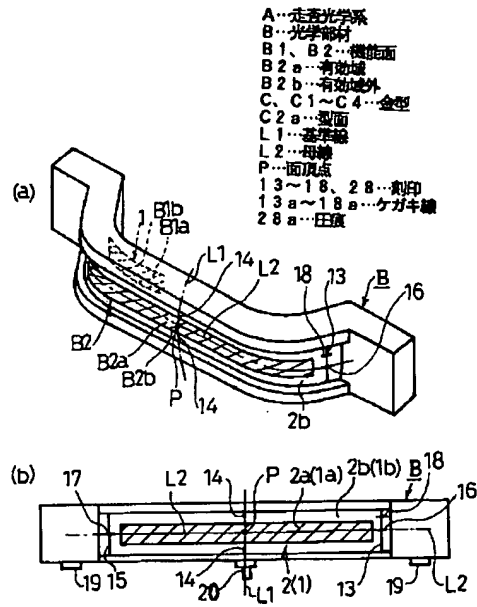
【図2】



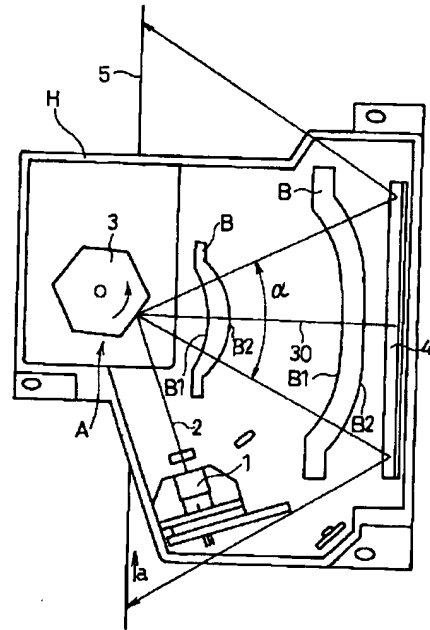
【図4】



【図1】



【図3】



【図5】

